

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-183526

(43)Date of publication of application : 30.06.2000

(51)Int.Cl. H05K 3/46

(21)Application number : 10-352568

(71)Applicant : MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD

(22)Date of filing : 11.12.1998

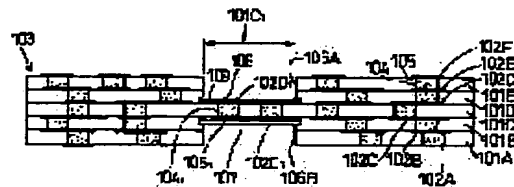
(72)Inventor : OCHI SHOZO  
NODA OSAMU  
HATANAKA HIDEO

## (54) MULTILAYER WIRING BOARD AND MANUFACTURE OF THE SAME

### (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide a multilayer wiring board whose flexibility is secured.

**SOLUTION:** A multilayer wiring board is provided with a laminate 103 in which insulating boards 101A-101E and wiring 102A-102F are mutually laminated, and conductors 105 are packed in through-holes 104 formed at the insulating boards 101A-101E, so that the wiring 102A-102F can be electrically connected via the conductors 105. In this case, a bending part 107 is formed by making one part of the laminated body 103 thin so that flexibility can be exhibited.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開 2000-183526

(P 2000-183526A)

(43) 公開日 平成12年6月30日 (2000. 6. 30)

(51) Int. Cl. 7

識別記号

F I

テーマコード(参考)

H 0 5 K 3/46

H 0 5 K 3/46

G 5E346

N

審査請求 未請求 請求項の数 12 O L

(全 10 頁)

(21) 出願番号 特願平10-352568

(22) 出願日 平成10年12月11日 (1998. 12. 11)

(71) 出願人 000005821

松下電器産業株式会社

大阪府門真市大字門真1006番地

(72) 発明者 越智 正三

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器  
産業株式会社内

(72) 発明者 野田 修

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器  
産業株式会社内

(74) 代理人 100086737

弁理士 岡田 和秀

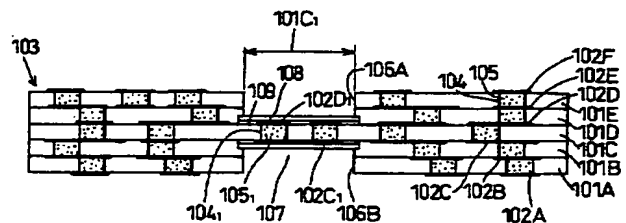
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 多層配線基板およびその製造方法

(57) 【要約】

【課題】 フレキシブル性を確保した多層配線基板の提供。

【解決手段】 絶縁基板101A～Eと配線102A～Fとを交互に積層してなる積層体103を有し、かつ、絶縁基板101A～Eに設けた貫通孔104に導電体105を充填して、配線102A～102Fどうしを導電体105を介して電氣的に接続した多層配線基板において、積層体103の一部を薄肉化して屈曲部107を設けることで、フレキシブル性を発揮できるようにした。



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 絶縁基板と配線とを交互に積層してなる積層体を有し、かつ、前記絶縁基板に設けた貫通孔に導電体を充填して、前記絶縁基板を挟んで対向配置された前記配線どうしを当該導電体を介して電氣的に接続した多層配線基板であって、前記積層体の一部を薄肉化してなる屈曲部を有することを特徴とする多層配線基板。

【請求項 2】 請求項 1 記載の多層配線基板であって、前記屈曲部を前記積層体上に線状に設けたことを特徴とする多層配線基板。

【請求項 3】 請求項 1 または 2 記載の多層配線基板であって、前記屈曲部の表裏面に配線を配設したことを特徴とする多層配線基板。

【請求項 4】 請求項 3 記載の多層配線基板であって、前記屈曲部に配設した配線を絶縁保護膜により被覆したことを特徴とする多層配線基板。

【請求項 5】 請求項 3 または 4 記載の多層配線基板であって、前記屈曲部に貫通孔に設けたうで当該貫通孔に導電体を充填し、前記屈曲部の表裏面に設けた配線どうしを前記導電体を介して電氣的に接続したことを特徴とする多層配線基板。

【請求項 6】 請求項 1 ないし 5 のいずれか記載の多層配線基板であって、前記屈曲部を、複数枚の絶縁基板から構成したことを特徴とする多層配線基板。

【請求項 7】 請求項 1 ないし 6 のいずれか記載の多層配線基板であって、前記絶縁基板のうち、前記屈曲部を構成する部位の絶縁基板を、耐熱性有機質シートから構成したことを特徴とする多層配線基板。

【請求項 8】 請求項 7 記載の多層配線基板であって、前記絶縁基板の全てを、耐熱性有機質シートから構成したことを特徴とする多層配線基板。

【請求項 9】 請求項 7 記載の多層配線基板であって、前記屈曲部を構成する部位以外の絶縁基板を、樹脂含浸繊維シートから構成したことを特徴とする多層配線基板。

【請求項 10】 請求項 1 ないし 6 のいずれか記載の多層配線基板であって、前記絶縁基板の全てを、樹脂含浸繊維シートで構成したことを特徴とする多層配線基板。

【請求項 11】 請求項 1 ないし 10 のいずれか記載の多層配線基板であって、対向する前記絶縁基板の間に接着剤層を設けたことを特徴とする多層配線基板。

【請求項 12】 請求項 1 ないし 11 のいずれか記載の多層配線基板の製造方法であって、

屈曲性を発揮する薄さに形成された絶縁基板の片面または両面に離型質フィルムを貼着する工程と、前記絶縁基板および前記離型質フィルムに貫通孔を形成したうで、当該貫通孔に導電性樹脂組成物を充填する工程と、前記絶縁基板から前記離型質フィルムを剥離したうで、当該絶縁基板に金属箔を貼着して加熱加圧した後、貼着した金属箔をパターンニングする工程と、前記絶縁基板の表裏面に絶縁保護膜を線状に形成する工程と、他の絶縁基板と金属箔を用意し、当該他の絶縁基板と金属箔とを、前記絶縁基板の表面と裏面との少なくとも一方の前記絶縁保護膜形成領域以外の領域に積層配置する工程と、前記他の絶縁基板と前記金属箔とを積層配置する毎に、積層された絶縁基板を加熱加圧した後、貼着した金属箔をパターンニングする工程と、を含むことを特徴とする多層配線基板の製造方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は部品実装の高密度化が可能な多層配線基板およびその製造方法に関する。

## 【0002】

【従来の技術】近年、電子機器の小型化、薄型化、軽量化、高機能化が進展する中で電子機器を構成する各種電子部品の小型化や薄型化等とともに、これら電子部品が実装されるプリント配線基板も高密度実装を可能とする様々な技術開発が盛んとなっている。

【0003】特に最近では急速な実装技術の進展とともに、LSI 等の半導体チップを高密度に実装できる高速回路にも対応できるプリント配線基板の安価な供給が強く要望されてきている。このような要望に応えたものとして従来から次のような多層配線基板が用いられている。すなわち、この多層配線基板は、絶縁基板と配線とを交互に積層配置してなる積層体と、絶縁基板それぞれにその厚さ方向に設けられた貫通孔に充填されることで配線どうしを電氣的に接続する導電体とを有して構成されている。

【0004】このような多層配線基板においては、絶縁基板として、樹脂含浸繊維シートや耐熱性有機質シートが用いられている。特に、樹脂含浸繊維シートからなる絶縁基板を有するものでは、貫通孔に充填された導電体に含まれる樹脂成分（バインダ）を絶縁基板（樹脂含浸繊維シート）内の空孔に浸透させることで、導電体の緻密化と、導電体の貫通孔からの溢れ出し防止を図ることができる。さらに、多孔質の樹脂含浸繊維シートからなる絶縁基板を有するものでは、圧縮工程の際、高い圧縮率を得ることが可能となり、導電体と配線との密着力が強くなり、十分な電気導通性が得られる。

## 【0005】

【発明が解決しようとする課題】ところで、通信端末装置やその他の電子機器で使用するプリント配線基板では、電子機器内のスペースの制約からプリント配線基板の一部または全体に屈曲性（フレキシブル性）を持たせ、プリント配線基板を屈曲状態にして電子機器内に内装することが要望されている。しかしながら、絶縁基板を多層してなる従来の多層配線基板では、厚みが厚いためにほとんど屈曲性を有しておらず、そのために、このような要望に応えることができないという課題があった。

【0006】また、ポリエステルフィルムやポリイミドフィルムといった耐熱性有機質シートの厚さを25～100μmと薄くして柔軟性を持たせた場合、折り曲げに対しては丈夫となるが、これを両面配線基板の材料として用いると、銅メッキによるスルーホール部分あるいは銀粉と酸無水物硬化エポキシ樹脂とからなる導電性接着剤によるスルーホール部分が、2～3回の折り曲げで破壊されるという不都合がある。

【0007】本発明は上記の課題を解決するものであり、樹脂含浸繊維シート、もしくは耐熱性有機質シートを用いた多層配線基板において、フレキシブル性を確保して、収納性を高めることを目的とする。

【0008】

【課題を解決するための手段】上記課題を解決するために、本発明は、絶縁基板と配線とを交互に積層してなる積層体を有し、かつ、前記絶縁基板に設けた貫通孔に導電体を充填して、前記絶縁基板を挟んで対向配置された前記配線どうしを当該導電体を介して電気的に接続した多層配線基板であって、前記積層体の一部を薄肉化してなる屈曲部を有することで上記課題を解決している。

【0009】

【発明の実施の形態】本発明の請求項1に記載の発明は、絶縁基板と配線とを交互に積層してなる積層体を有し、かつ、前記絶縁基板に設けた貫通孔に導電体を充填して、前記絶縁基板を挟んで対向配置された前記配線どうしを当該導電体を介して電気的に接続した多層配線基板であって、前記積層体の一部を薄肉化してなる屈曲部を有することに特徴を有しており、これにより次のような作用を有する。すなわち、屈曲部において多層配線基板のフレキシブル性を確保し、その他の積層体の領域で多層配線構造が実現できるので、多層配線構造の利点を生かしながらフレキシブル性のある多層配線基板が実現できる。

【0010】本発明の請求項2に記載の発明は、請求項1に係る多層配線基板において、前記屈曲部は、前記積層体上に線状に設けられていることに特徴を有しており、これにより次のような作用を有する。すなわち、線状に屈曲部を設けることで、屈曲部を確実に屈曲させることが可能になる。

【0011】本発明の請求項3に記載の発明は、請求項

1または2に係る多層配線基板であって、前記屈曲部の表裏面に配線を配設したことに特徴を有しており、これにより次のような作用を有する。すなわち、屈曲部も配線が形成されるので、その分、さらに実装の高密度化が可能となる。

【0012】本発明の請求項4に記載の発明は、請求項3に係る多層配線基板であって、前記屈曲部に配設した配線を絶縁保護膜により被覆したことに特徴を有しており、これにより次のような作用を有する。すなわち、屈曲部に設けた配線をその屈曲から保護することができる。

【0013】本発明の請求項5に記載の発明は、請求項3または4に係る多層配線基板であって、前記屈曲部に貫通孔に設けたうえで当該貫通孔に導電体を充填し、前記屈曲部の表裏面に設けた配線どうしを前記導電体を介して電気的に接続したことに特徴を有しており、これにより次のような作用を有する。すなわち、屈曲部の表裏面に設けた配線どうしが導電体により層間接続されるので、その分、さらに実装の高密度化が可能となる。また、屈曲部を含むすべての配線間で任意の電気接続が可能な構造を備えることになるため、多層配線基板の全領域において高い電気的接続信頼性や優れた高周波特性等を発揮することが可能となる。さらには、層間接続を橋渡しする導電体は、屈曲部に設けた貫通孔に充填されているので、多少、屈曲部を屈曲させてもその電気的導通性に支障を来すことはない。

【0014】本発明の請求項6に記載の発明は、請求項1ないし5のいずれかに係る多層配線基板であって、前記屈曲部を、複数枚の絶縁基板から構成したことに特徴を有しており、これにより次のような作用を有する。すなわち、屈曲部は、積層体を薄肉化して構成されるので、ここでの実装密度は若干落ちることになるが、本発明のように複数の絶縁基板から屈曲部を構成すれば、その分、屈曲部における実装密度が向上することになる。

【0015】本発明の請求項7に記載の発明は、請求項1ないし6のいずれかに係る多層配線基板であって、前記絶縁基板のうち、前記屈曲部を構成する部位の絶縁基板を、耐熱性有機質シートから構成したことに特徴を有しており、これにより次のような作用を有する。すなわち、耐熱性有機質シートは高い屈曲性を有しているので、屈曲部の屈曲性能（フレキシブル性）が高まることになる。

【0016】本発明の請求項8に記載の発明は、請求項7に係る多層配線基板であって、前記絶縁基板の全てを、耐熱性有機質シートから構成したことに特徴を有しており、これにより次のような作用を有する。すなわち、多層配線基板の全体に対してある程度のフレキシブル性（屈曲性）を持たせることが可能となり、多層配線基板全体を屈曲状態にして電子機器等に内装することができる。

【0017】本発明の請求項9に記載の発明は、請求項7に係る多層配線基板であって、前記屈曲部を構成する部位以外の絶縁基板を、樹脂含浸繊維シートから構成したことに特徴を有しており、これにより次のような作用を有する。すなわち、屈曲部において高い屈曲性を発揮したうえで、それ以外の積層体領域において、高い非屈曲性（平面性）を発揮できる。したがって、屈曲部以外の積層体領域において高密度実装を促進した場合であっても、屈曲部における屈曲性を十分享受したうえで、積層体の撓みに起因する電氣的不良を高精度に阻止することができるようになる。

【0018】本発明の請求項10に記載の発明は、請求項1ないし6のいずれかに係る多層配線基板であって、前記絶縁基板を、樹脂含浸繊維シートで構成したことに特徴を有しており、これにより次のような作用を有する。すなわち、屈曲部における屈曲性をある程度享受したうえで、積層体の撓みに起因する電氣的不良を高精度に阻止することができるようになる。さらには、樹脂含浸繊維シートは、接着剤を用いることなく電氣的接続精度の高い積層体を構成することができるので、比較的安価に高精度の多層配線基板を得ることができる。

【0019】本発明の請求項11に記載の発明は、請求項1ないし10のいずれかに係る多層配線基板であって、対向する前記絶縁基板の間に接着剤層を設けたことに特徴を有しており、これにより次のような作用を有する。すなわち、配線と絶縁基板との間の密着性を高めることができるうえに、耐熱性の向上を図ることもでき、これにより部品の高密度実装に適した多層配線基板を得ることができる。

【0020】本発明の請求項12に記載の発明は、請求項1ないし11のいずれかに係る多層配線基板の製造方法であって、屈曲性を発揮する薄さに形成された絶縁基板の片面または両面に離型質フィルムを貼着する工程と、前記絶縁基板および前記離型質フィルムに貫通孔を形成したうえで、当該貫通孔に導電性樹脂組成物を充填する工程と、前記絶縁基板から前記離型質フィルムを剥離したうえで、当該絶縁基板に金属箔を貼着して加熱加圧した後、貼着した金属箔をパターンニングする工程と、前記絶縁基板の表裏面に絶縁保護膜を線状に形成する工程と、他の絶縁基板と金属箔を用意し、当該他の絶縁基板と金属箔とを、前記絶縁基板の表面と裏面との少なくとも一方の前記絶縁保護膜形成領域以外の領域に積層配置する工程と、前記他の絶縁基板と前記金属箔とを積層配置する毎に、積層された絶縁基板を加熱加圧した後、貼着した金属箔をパターンニングする工程と、を含むことに特徴を有しており、これにより次のような作用を有する。すなわち、従来のフレキシブル多層配線基板よりもさらに優れた信頼性を備え、超小型化された電子部品を高密度実装可能な細密配線パターンを形成できるフレキシブル多層配線基板を少ない工程で製造することができ

る。

【0021】以下、本発明の実施の形態について図面を参照しながら説明する。

#### 【0022】実施の形態1

図1は本発明の実施の形態1の多層配線基板の主要部の断面図を示したものであり、図2は、その平面図である。この実施の形態では、5層の絶縁基板を有する多層基板において、本発明を実施しているが、これは本発明の一例に過ぎず、これ以上の絶縁基板層数であっても、これ以下の絶縁基板総数であっても同様に本発明を実施できるのはいうまでもない。

【0023】図1、2において101A～101Eは有機質不織布に熱硬化性樹脂を含浸してなる絶縁基板であり、102A～102Fは銅箔等の導電性箔体からなる配線であり、絶縁基板101A～101Eと、配線102A～102Fとは、交互に積層配置されたうえで圧縮成形されて積層体103を形成している。各絶縁基板101A～101Eの所定箇所には、その厚み方向に沿った貫通孔104が形成されており、貫通孔104には、導電体105が充填されている。導電体105の上下端は、配線102A～102Fにそれぞれ当接して電氣的に接続しており、これにより、各絶縁基板101A～101Eを挟んで対向配置された配線102A～102Fどうしは、導電体105を介して電氣的に接続されている。

【0024】なお、絶縁基板101A～101Eを構成する樹脂含浸繊維シートとしては、ガラスエポキシコンポジット、ガラスBTレジンコンポジット、アラミドエポキシコンポジット、アラミドBTレジンコンポジットのうち、1種類もしくは2種類以上のシート構成にしたものが好ましく、そうすれば、耐熱性と機械的強度とに優れ、かつ電子部品の高密度実装が可能となる。

【0025】複数ある絶縁基板101A～101Eのうちの1枚ないし小数枚（本実施の形態では厚み方向中央に位置する1枚である絶縁基板101C）は屈曲に耐え得るように25～100μmの厚さに形成されており、絶縁基板101Cの厚み方向上下に位置する各絶縁基板101A、101B、101D、101Eは、剛性を十分維持できるように絶縁基板101Cより厚く形成されている。

【0026】積層体103の両面には、切欠106A、106Bが形成されている。切欠106A、106Bは、積層体103の厚み方向対向する位置に設けられている。さらに、切欠106A、106Bは、積層体103の互いに対向する端面103a、103bの間をわたって直線状に形成されている。

【0027】具体的には切欠106A、106Bは、積層体103を構成する絶縁基板101A～101Eのうち、厚み方向中央の絶縁基板101Cを除く他の絶縁基板101A、101B、101D、101Eの図中、左

右方向の中央部を所定の幅で取り除くことで形成されている。このような切欠106A、106Bが設けられた積層体103の図中左右方向中央部は、薄肉化されて屈曲部107を構成している。屈曲部107は、1枚の絶縁基板101Cから構成されており、しかも、この絶縁基板101Cは屈曲に耐え得るように25~100 $\mu$ mの薄さに形成されているので、屈曲部107は、撓んで屈曲することができるようになっている。さらには、切欠106A、106Bは、積層体103の互いに対向する端面103a、103bの間をわたって直線状に形成されているので、屈曲部107を確実に屈曲させることができる。

【0028】屈曲部107を構成する絶縁基板101Cの領域101C<sub>1</sub>にも配線102C<sub>1</sub>、102D<sub>1</sub>が設けられており、これにより、積層体103は実装がより高密度されている。さらには、領域101C<sub>1</sub>（屈曲部107）に設けられた配線102C<sub>1</sub>、102D<sub>1</sub>は、領域101C<sub>1</sub>に形成された貫通孔104<sub>1</sub>に充填された導電体105<sub>1</sub>により互いに電氣的に接続されている。これにより、屈曲部107も多層構造となり、その分、さらに実装が高密度されている。また、屈曲部107での層間接続を橋渡す導電体105<sub>1</sub>は、貫通孔104<sub>1</sub>に充填されることで設けられている。このようにして、貫通孔104<sub>1</sub>に充填された導電体105<sub>1</sub>は、屈曲部107を多少屈曲させてもその電氣的導通性に支障を来すことはないので、屈曲部107における層間接続を耐久性高く維持することができる。したがって、屈曲部107を含む積層体103内のすべての配線102A~102F間で任意の電気接続が可能な構造となり、多層配線基板の全領域において高い電氣的接続信頼性や優れた高周波特性等を発揮することが可能となる。

【0029】屈曲部107を構成する絶縁基板101Cの領域101C<sub>1</sub>の表裏面にはポリイミドフィルム等の絶縁保護膜108が被着されており、この絶縁保護膜108により、屈曲部107の表裏面に位置する配線102C<sub>1</sub>、102D<sub>1</sub>を被覆している。屈曲部107に配設された配線102C<sub>1</sub>、102D<sub>1</sub>は、屈曲部107の屈曲により損傷（破断等）を受けやすくなっている。これに対して、本実施の形態では、屈曲部107に絶縁保護膜108を設けて、配線102C<sub>1</sub>、102D<sub>2</sub>を被覆しているので、屈曲部107の屈曲による損傷を防ぐことができる。

【0030】また、本実施の形態の多層配線基板では、積層体103を構成するすべての絶縁基板101A~101Fを、樹脂含浸繊維シートから構成している。樹脂含浸繊維シートは、比較的物理的強度が高いものの、薄膜した単一の構成では、ある程度の屈曲性を発揮することができるという特徴がある。そのため、屈曲部107において屈曲性のある程度発揮することができるう

に、積層体103の撓みに起因する電氣的不良を高精度に阻止することができる。さらには、樹脂含浸繊維シートは、接着剤を用いることなく電氣的接続精度の高い積層体103を構成することができるので、比較的安価に高精度の多層配線基板を形成することもできる。

【0031】本実施の形態では、絶縁保護膜108はその材質に応じて絶縁基板101Cや配線102C<sub>1</sub>、102D<sub>1</sub>との接着性を補強するための、ポリイミドシロキサン等からなる耐熱性接着剤層109を設けている。このような接着剤層109は接着性をさらに向上させるために設けている。

【0032】以下、本実施の形態の多層配線基板の製造方法を、図3（a）~（h）の工程断面図を参照して説明する。

【0033】まず、図3（a）に示すように樹脂含浸繊維シートからなる絶縁基板101Cの材料膜301Cを十分屈曲に耐え得る厚さである25~100 $\mu$ mに形成する。さらに、このようにして形成した材料膜301Cの両面にポリエチレンテレフタレート等よりなる離型性フィルム302を貼着する。

【0034】次いで、図3（b）に示すように材料膜301Cに炭酸ガスレーザー等を用いたレーザー加工により、必要とする箇所に貫通孔104を形成する。このとき、材料膜301Cの絶縁保護膜108形成領域（領域101C<sub>1</sub>となる）上にも、貫通孔104<sub>1</sub>を形成する。レーザー加工により貫通孔104を形成するので、微細な直径を有する貫通孔104を精度高くしかも容易かつ高速に形成することができる。

【0035】次いで、図3（c）に示すように、スキージ法またはロール転写法による印刷塗布によって、離型性フィルム302の上から貫通孔104に、導電性ペーストからなる導電体105を充填する。この時、前記離型性フィルム302は印刷マスクとして作用するので材料膜301Cの表面が導電性ペーストによって汚染されることはない。このとき、材料膜301Cの絶縁保護膜108形成領域（領域101C<sub>1</sub>となる）内の貫通孔104<sub>1</sub>にも導電体105<sub>1</sub>を充填する。

【0036】またこのとき、導電体103として充填する導電性ペーストとして、比較的流動性を有するものを用いれば、微細な直径を有する貫通孔104に対しても確実に導電体103を充填することができる。

【0037】なお、流動性の高い導電性ペーストは、導電成分が少なくなるために、導電体105として十分な電気導通性が得られないことが考えられるが、絶縁基板101A等に対して後段で実施される圧縮工程により、導電体105の中の樹脂成分（バインダ）が絶縁基板101A（樹脂含浸繊維シート）中に浸透する結果、導電体105中の導電成分の比率が高まって、導電体105として十分な電気導通性を発揮することができる。さらに、上記圧縮工程を行う際、高い圧縮率を得ることが可

能となるので、導電体 105 と、後述する配線 102 C、102 D との間の密着力が強くなり、両者の間で十分な電気導通性を得ることができる。

【0038】次いで、図 3 (d) に示すように材料膜 301 C から離型性フィルム 302 を剥離した後、材料膜 301 C の両面に銅箔 303 を配置し、真空中で  $60 \text{ kg/cm}^2$  の圧力を加えながら室温から 30 分間で  $200^\circ\text{C}$  まで昇温し、 $200^\circ\text{C}$  で 60 分間保持した後、室温まで 30 分間で温度を下げることに、材料膜 301 C および導電体 105 を圧縮、硬化させるとともに、導電体 105 と銅箔 303 とを接着させて電氣的に接続する。

【0039】次いで、図 3 (e) に示すように銅箔 303 を従来のフォトリソグラフ法によりエッチングして配線 102 C、102 D を形成することで、両面に配線 102 C、102 D を有する絶縁基板 101 C が得られる。このとき、屈曲部 107 となる材料膜 301 C の領域 101 C<sub>1</sub> 上にも、配線 102 C<sub>1</sub>、102 D<sub>1</sub> を形成する。

【0040】次いで、図 3 (f) に示すように絶縁基板 101 C の両面において、屈曲部 107 となる図中左右方向中央部の領域 101 C<sub>1</sub> に、ポリイミド等の耐熱性有機質シートからなる絶縁保護膜 108 をポリイミドシロキサン等からなり耐熱性を有する接着剤層 109 により貼着する。

【0041】次いで、図 3 (a) ～図 3 (c) を参照して説明した工程と同様の工程を実施することで、貫通孔 104 に導電体 105 が充填された材料膜 301 B、301 D を作成する。ただし、絶縁基板 101 B、101 D は、剛性を維持できるように絶縁基板 101 C より厚く形成しておく。さらには、絶縁基板 101 C の絶縁保護膜形成領域（領域 101 C<sub>1</sub> となる）に対向する各材料膜 301 B、301 D の膜領域を前以て取り除いておく。

【0042】そして、このようにして作成した材料膜 301 B、301 D から離型性フィルム 302 を剥離した後、材料膜 301 B、301 D を絶縁基板 101 C の両面に貼り付ける。このとき、絶縁基板 101 C の絶縁保護膜 108 形成領域（領域 101 C<sub>1</sub>）上を、材料膜 301 B、301 D によって被覆しないように、各材料膜 301 B、301 D を位置合わせする。

【0043】絶縁基板 101 C の両面に材料膜 301 B、301 D を配置したのち、さらに材料膜 301 B、301 D の外側面に銅箔を配置して再度真空中加熱、加圧することによって材料膜 301 B、301 D を絶縁基板 101 B、101 D に変成させるとともに、銅箔を導電体 103 に接着させて、電氣的に接続する。

【0044】さらに、フォトリソグラフ法により外層の銅箔をエッチングすることで、配線 102 B、102 E を形成する。以上の工程を経た絶縁膜 101 B、101

C、101 D の状態を図 3 (g) に示す。

【0045】次に、図 3 (a) ～図 3 (c) を参照して説明した工程と同様の工程を実施することで、貫通孔 104 に導電体 105 が充填された材料膜 301 A、301 E を作成する。ただし、絶縁基板 101 A、101 E は、剛性を維持できるように絶縁基板 101 C より厚く形成しておく。さらには、絶縁基板 101 C の絶縁保護膜形成領域（領域 101 C<sub>1</sub> となる）に対向する各材料膜 301 A、301 E の膜領域を前以て取り除いておく。

【0046】そして、このようにして作成した材料膜 301 A、301 E から離型性フィルム 302 を剥離した後、これら材料膜 301 A、301 E を絶縁基板 101 B、101 D の外側面に貼り付ける。このとき、絶縁基板 101 C の絶縁保護膜 108 形成領域（領域 101 C<sub>1</sub> となる）上を、材料膜 301 A、301 E によって被覆しないように、各材料膜 301 A、301 E を位置合わせする。

【0047】絶縁基板 101 B、101 D の外側面に材料膜 301 A、301 E を配置したのち、さらに材料膜 301 A、301 E の外側面に銅箔を配置して再度真空中加熱、加圧することによって材料膜 301 A、301 E を絶縁基板 101 A、101 E に変成させるとともに、銅箔を導電体 103 に接着させて、電氣的に接続する。さらに、フォトリソグラフ法により外層の銅箔をエッチングすることで、配線 102 A、102 F を形成する。

【0048】以上の工程を経ることで、図 3 (h) に示すように、屈曲部 107 を有する積層体 103 からなる多層配線基板が完成する。

【0049】このように形成された多層配線基板は、結果として 1 枚の絶縁基板 101 C からなる屈曲部 107 を有する積層体 103 を備えることとなり、高周波ストリップ線路等の回路は屈曲部 107 以外の積層体 103 に構成することで、十分に厚く剛性のある多層配線基板を確保でき、信号間干渉やインピーダンスの低下或いは損失などの電氣的特性の劣化が防止でき、さらに屈曲部 107 において多層配線基板のフレキシブル性が確保できる。また、このように構成された多層配線基板の一部にフレキシブル性を持たせるための屈曲部 107 を備えていても、この屈曲部 107 を絶縁保護膜 108 で被着することで、屈曲部 107 の屈曲による配線 102 C<sub>1</sub>、102 D<sub>1</sub> の断線や多層配線基板の機能が損なわれることもない。さらには、この製造方法によれば、従来のフレキシブル多層配線基板よりもさらに優れた信頼性を備え、超小型化された電子部品を高密度実装可能な細密配線を形成できるフレキシブル多層配線基板を少ない工程で製造することができる。

【0050】なお、実施の形態 1 では、樹脂含浸繊維シートからなる絶縁基板 101 A ～ 101 E を多層化し、

その中央の絶縁基板101Cで屈曲部107を形成して、屈曲性を持たせているが、これは本発明の一例に過ぎず、図4に示すように、図1中の下層側に位置する絶縁基板101A、101Bを取り除いた3層の絶縁基板101C～101Eを有する積層体103'から多層配線基板としてもよい。つまり、この多層配線基板は一方の切欠106Aのみ存在する構成である。また、図示はしないが反対に、図1中の上層側に位置する絶縁基板101D、101Eを取り除いた3層構造の絶縁基板101A～101Cを有する積層体からなる多層配線基板としてもよい。さらには、本発明は5枚以上の絶縁基板101で多層配線基板を構成することも可能である。

#### 【0051】実施の形態2

図5は本発明の実施の形態2における多層配線基板の主要部の断面図を示したものである。本実施の形態では、絶縁基板501A～501Eを、耐熱性有機質シートから構成したことに特徴を有している。なお、本実施の形態の多層配線基板は実施の形態1のものと同様の構成を備えているので、各構成部品については以下列挙するに止め、それらに付いては詳細な説明を省略する。

【0052】すなわち、図5において各符号は、次のものを示している。501A～501Eは、耐熱性有機質シートからなり、積層配置された絶縁基板である。502A～502Fは、絶縁基板501A～501Eの間に介装された配線である。503は、絶縁基板501A～501Eと配線502A～502Fとを積層してなる積層体である。504は、絶縁基板501A～501Eに形成された貫通孔である。505は、貫通孔504に充填された導電体である。506A、506Bは、積層体503に設けられた切欠である。507は、切欠506A、506Bにより積層体503に構成された屈曲部である。502C<sub>1</sub>、502D<sub>1</sub>は、屈曲部507上に配設された配線である。504<sub>1</sub>は、屈曲部507に配設された貫通孔である。505<sub>1</sub>は、屈曲部507に配設された導電体である。508は、屈曲部507上の配線502C<sub>1</sub>、502D<sub>1</sub>を被覆する絶縁保護膜である。509は、絶縁保護膜508を屈曲部507に接着する接着剤層である。501C<sub>1</sub>は、屈曲部507を構成する絶縁基板501Cの領域である。

【0053】本実施の形態における絶縁基板501A～501Eを構成する耐熱性有機質シートとしては、全芳香族ポリアミド樹脂、ポリアミド樹脂、全芳香族ポリエステル樹脂、ポリカーボネート樹脂、ポリスルホン樹脂、4フッ化ポリエチレン樹脂、6フッ化ポリプロピレン樹脂、ポリエーテルエーテルケトン樹脂、ポリフェニレンエーテル樹脂、のいずれかが好ましく、これにより絶縁基板501A～501Eの成形性とその表面の電気絶縁性能に優れ、かつ高い耐トラッキング性を有する絶縁基板501A～501Eが得られる。そのため、配線のパターンのピッチを微細化できるとともに基板全体の

信頼性と寿命特性を向上することができ、従って電子部品の高密度実装が可能となる。

【0054】このように、本実施の形態では、屈曲部507を構成する絶縁基板501Cをポリイミド等の耐熱性有機質シートという屈曲性を有するシート材から構成しているので、屈曲部507において高いフレキシブル性を発揮できる。

【0055】さらには、積層体503を構成する絶縁基板501A～501E全体を、ポリイミド等の耐熱性有機質シートから構成しているので、多層配線基板の全体に対してある程度のフレキシブル性（屈曲性）を持たせることが可能となり、電子機器内のスペースの制約といった理由から、プリント配線基板全体を屈曲状態にして内装したいという要望に応えることができる。

【0056】なお、耐熱性有機質シートからなる絶縁基板501A～501Eは、加熱・加圧処理だけでは互いに接着しないので、これら絶縁基板501A～501Eを積層するために、絶縁基板501A～501Eの間に接着剤層510を介在させている。しかしながら、耐熱性有機質シートとして単独で絶縁基板501A～501Eおよび配線502A～502Fに対して充分接着力が得られるもの（例えば印刷配線板用銅箔等に対して真空中加熱、加圧のみで高い接着力が得られる熱融着型ポリイミドシート等）を使用する場合には、接着剤層510の塗布を省略することも可能である。

【0057】また、積層する絶縁基板501A～501Eの枚数を減らすかあるいは各絶縁基板501A～501Eの厚みを薄くすることによって、屈曲部507以外の積層体503の領域においてさらにフレキシブル性を高めることも可能である。

#### 【0058】実施の形態3

図6は本発明の実施の形態3における多層配線基板の主要部の断面図を示したものである。この多層配線基板は、絶縁基板として、耐熱性有機質シートと、樹脂含浸繊維シートとを併用したことに特徴がある。なお、本実施の形態の多層配線基板的には実施の形態1のものと同様の構成を備えているので、各構成部品については以下列挙するに止め、それらに付いては詳細な説明を省略する。

【0059】すなわち、図6において各符号は、次のものを示している。601Aは、ポリイミド等の耐熱性有機質シートからなる絶縁基板である。601B～601Eは、それぞれ有機質不織布に熱硬化性樹脂を含浸した絶縁基板であって絶縁基板601Aと、絶縁基板601B～601Eとは、一体に積層されている。602A～602Fは、絶縁基板601A～601Eの間に介装された配線である。603は、絶縁基板601A～601Eと配線602A～602Fとを積層してなる積層体である。604は、絶縁基板601A～601Eに形成された貫通孔である。605は、貫通孔604に充填され



た導電体である。606は、積層体603に設けられた切欠である。607は、切欠606により積層体603に構成された屈曲部である。602A<sub>1</sub>、602B<sub>1</sub>、602C<sub>1</sub>は、屈曲部607上およびその内部に配設された配線である。604<sub>1</sub>は、屈曲部607に配設された貫通孔である。605<sub>1</sub>は、屈曲部607に配設された導電体である。608は、屈曲部607において外側に位置する配線60A<sub>1</sub>、602C<sub>1</sub>を被覆する絶縁保護膜である。609は、絶縁保護膜608を屈曲部607に接着する接着剤層である。610は、絶縁基板601Aを、絶縁基板601Bに接着する接着剤層である。601A<sub>1</sub>、601B<sub>1</sub>は、屈曲部607を構成する絶縁基板601A、601Bの領域である。

【0060】本実施の形態では、屈曲部607を構成する絶縁基板601A（耐熱性有機質シート）と絶縁基板601B（樹脂含浸繊維シート）とは50～100μmという屈曲性に耐え得るような厚さに形成されている。一方、上層側に位置する絶縁基板601C～601E（樹脂含浸繊維シート）は剛性を保つよう、絶縁基板601A、601Bより若干厚い厚さに形成されている。

【0061】また、本実施の形態では、次のような利点がある。すなわち、本発明のごとく構成する屈曲部では、積層体を薄肉化して屈曲部を構成するために、その実装密度は若干落ちることになる。しかしながら、本実施の形態では、屈曲部607を、複数枚の絶縁基板601A、601Bから構成しているので、その分、屈曲部607を設けたにもかかわらず、屈曲部607形成領域における実装密度を高く維持することができる。

【0062】さらにはまた、本実施の形態では、次のような利点がある。すなわち、対向する絶縁基板501A～501Eの間に接着剤層510を設けているので、層間に配置された配線502B～502Eと絶縁基板501A～501Eとの間の密着性を高めることができるように、耐熱性の向上を図ることもでき、これにより部品の高密度実装に適した多層配線基板となる。

【0063】なお、本実施の形態では、屈曲部607を、図中最も下層の絶縁基板601A、およびその上層の絶縁基板601Bから構成していたが、これは一例に過ぎず、第1、第2の実施の形態と同様、積層体603の厚み方向中央部に位置する絶縁基板から屈曲部を構成してもよいのはいうまでもない。

#### 【0064】実施の形態4

図7は本発明の実施の形態4における多層配線基板の主要部の断面図を示したものである。この多層配線基板は、屈曲部707を構成する絶縁基板701Aとして耐熱性有機質シートを用いるとともに、屈曲部707以外の積層体703の領域を構成する絶縁基板701B～701Eとして、樹脂含浸繊維シートを用いたことに特徴がある。なお、本実施の形態の多層配線基板的には実施の形態1のものと同様の構成を備えているので、各構成

部品については以下列挙するに止め、それらに付いては詳細な説明を省略する。

【0065】すなわち、図7において各符号は、次のものを示している。701Aは、ポリイミド等の耐熱性有機質シートからなる絶縁基板である。701B～701Eは、それぞれ有機質不織布に熱硬化性樹脂を含浸した絶縁基板であって絶縁基板701Aと、絶縁基板701B～701Eとは、一体に積層されている。702A～702Fは、絶縁基板701A～701Eの間に介装された配線である。703は、絶縁基板701A～701Eと配線702A～702Fとを積層してなる積層体である。704は、絶縁基板701A～701Eに形成された貫通孔である。705は、貫通孔704に充填された導電体である。706は、積層体703に設けられた切欠である。707は、切欠706により積層体703に構成された屈曲部である。702A<sub>1</sub>、702B<sub>1</sub>は、屈曲部707上に配設された配線である。704<sub>1</sub>は、屈曲部707に配設された貫通孔である。705<sub>1</sub>は、屈曲部707に配設された導電体である。708は、屈曲部707の配線702A<sub>1</sub>、702B<sub>1</sub>を被覆する絶縁保護膜である。709は、絶縁保護膜708を屈曲部707に接着する接着剤層である。710は、絶縁基板701Aを、絶縁基板701Bに接着する接着剤層である。701A<sub>1</sub>は、屈曲部707を構成する絶縁基板701Aの領域である。

【0066】本実施の形態では、屈曲部707を構成する絶縁基板701A（耐熱性有機質シート）は50～100μmという屈曲性に耐え得るような厚さに形成されている。一方、上層側に位置する絶縁基板701B～701E（樹脂含浸繊維シート）は剛性を保つよう、絶縁基板701Aより若干厚い厚さに形成されている。

【0067】本実施の形態では、屈曲部707を構成する部位の絶縁基板701Aを耐熱性有機質シートから構成し、屈曲部707を構成する部位以外の絶縁基板701B～701Eを樹脂含浸繊維シートから構成しているので、次のような利点がある。すなわち、屈曲部707において耐熱性有機質シートによる高い屈曲性を発揮したうえで、それ以外の積層体領域において、樹脂含浸繊維シートによる高い非屈曲性（平面性）を発揮できる。したがって、屈曲部707以外の積層体703領域において高密度実装を促進した場合であっても、屈曲部707における屈曲性を十分享受したうえで、積層体707の撓みに起因する電氣的不良を高精度に阻止することができる。

【0068】なお、本実施の形態では、屈曲部707を、図中最も下層の絶縁基板701Aから構成しているので、積層体703を図中下向きに屈曲させた場合には、屈曲部707の両端に屈曲の邪魔となる切欠706の角が存在しなくなる。そのため、積層体703を比較的大きく屈曲することが可能となる。しかしながら、こ

のような構成は、本発明の一例に過ぎず、第1、第2の実施の形態と同様、積層体703の厚み方向中央部に位置する絶縁基板から屈曲部を構成してもよいとはいってもない。

【0069】また、上述した各実施の形態において、各絶縁基板の両面に、コロナ処理、火炎処理、紫外線処理、電子線・放射線処理、化学薬品処理、サンドブラスト処理から選ばれる少なくとも1つの表面処理によって凸凹形成したうえで、積層一体化すれば、層間の接着強度および配線の電気接続の信頼性を向上することができ、さらに高密度実装が可能となる。

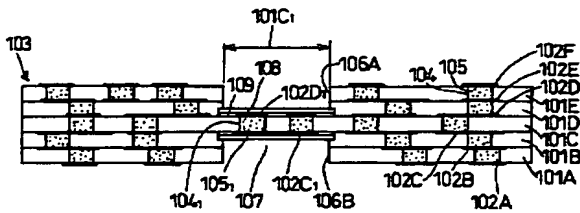
【0070】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、屈曲部において多層配線基板のフレキシブル性を確保し、それ以外の積層体の領域で多層配線構造が実現でき、多層配線構造の利点を生かしながらフレキシブル性のある多層配線基板が実現できた。さらには、配線間で任意の電気接続が可能となり、屈曲部を含む積層体全体において高機能化が可能となる。

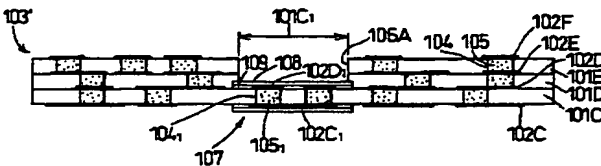
【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の実施の形態1の多層配線基板の断面

【図1】



【図4】



図である。

【図2】 実施の形態1の多層配線基板の平面図である。

【図3】 実施の形態の多層配線基板の製造方法を示す工程図である。

【図4】 実施の形態1の変形例を示す断面図である。

【図5】 本発明の実施の形態2の多層配線基板の断面図である。

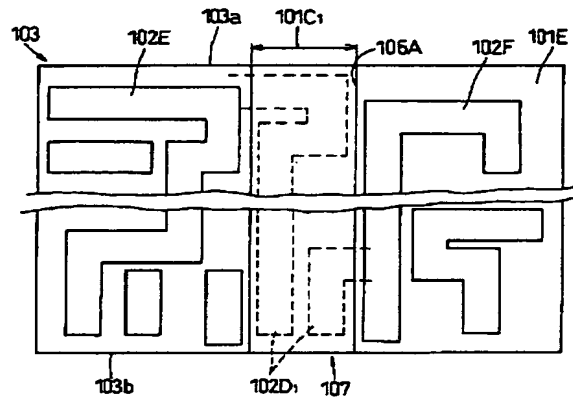
【図6】 本発明の実施の形態3の多層配線基板の断面図である。

【図7】 本発明の実施の形態4の多層配線基板の断面図である。

【符号の説明】

101A~101E	絶縁基板	102A~F
配線		
103	積層体	104
貫通孔		
105	導電体	107
屈曲部		
20 108	絶縁保護膜	109
接着剤層		

【図2】



【図5】

